

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 1 月 20 日 (20.01.2005)

PCT

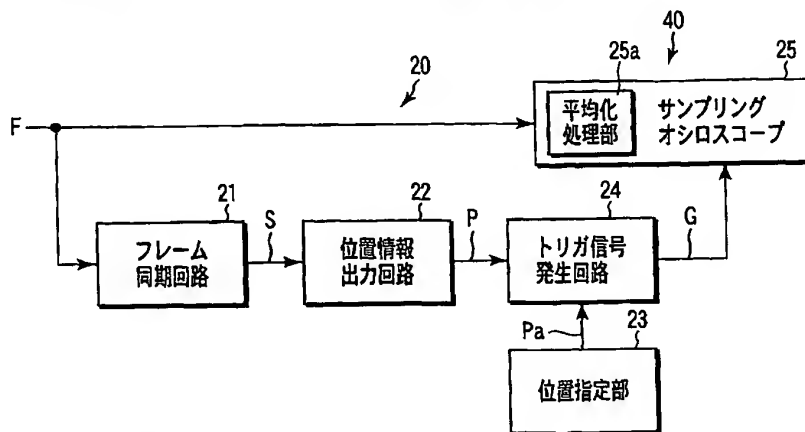
(10) 国際公開番号
WO 2005/005997 A1

- (51) 国際特許分類: G01R 13/20 (74) 代理人: 鈴江 武彦, 外(SUZUYE, Takehiko et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 7 番 2 号 鈴榮特許綜合法律事務所内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/009988
- (22) 国際出願日: 2004 年 7 月 7 日 (07.07.2004) (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-196811 2003 年 7 月 14 日 (14.07.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アンリツ株式会社 (ANRITSU CORPORATION) [JP/JP]; 〒2438555 神奈川県厚木市恩名 1 8 0 0 番地 Kanagawa (JP).
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, ...)
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 両谷 光雄 (AM-AGAI, Mitsuo) [JP/JP].

/続葉有/

(54) Title: TRIGGER SIGNAL GENERATION SYSTEM AND FRAME SIGNAL WAVEFORM OBSERVATION SYSTEM

(54) 発明の名称: トリガ信号発生システム及びフレーム信号波形観測システム



21...FRAME SYNCHRONIZATION CIRCUIT
22...POSITION INFORMATION OUTPUT CIRCUIT
24...TRIGGER SIGNAL GENERATION CIRCUIT
23...POSITION SPECIFICATION SECTION
25a...AVERAGING PROCESSING SECTION
25...SAMPLING OSCILLOSCOPE

(57) Abstract: A trigger signal generation device includes: a frame synchronization circuit for receiving a frame signal of a predetermined bit rate and outputting a synchronization signal synchronized with the input timing of the head data of the frame signal; a position information output circuit for receiving a synchronization signal outputted from the frame synchronization circuit and outputting position information indicating the input bit position of the frame signal; and a trigger generation circuit for outputting a trigger signal at the timing matched with the bit position where the position information outputted by the position information output circuit is specified by the position specification section. A trigger can be performed accurately at an arbitrary bit position of the frame signal.

/続葉有/



BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

所定ビットレートのフレーム信号を受けて、フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力するフレーム同期回路と、フレーム同期回路によって出力される同期信号を受けて、フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力する位置情報出力回路と、フレーム信号における任意のビット位置を指定する位置指定部と、位置情報出力回路によって出力される位置情報が位置指定部によって指定されたビット位置に一致するタイミングにおいてトリガ信号を出力するトリガ信号発生回路と、を備え、フレーム信号の任意のビット位置で正確にトリガが掛けられるようにしたトリガ信号発生装置。

明 細 書

トリガ信号発生システム及びフレーム信号波形観測システム

技術分野

本発明はトリガ信号発生システム並びに及びそれを用いるフレーム信号波形観測システムに係り、特に、フレーム信号波形を観測するシステムにおいて、任意のビット位置の波形を正確に取得して観測できるようにするために、フレーム信号の任意のビット位置で正確にトリガが掛けられる技術を採用したトリガ信号発生装置及び方法を含むトリガ信号発生システム並びにそれを用いるフレーム信号波形観測装置及び方法を含むフレーム信号波形観測システムに関する。

背景技術

例えば、SDH (S y n c h r o n o u s D i g i t a l H i e r a r c h y) , S O N E T (S y n c h r o n o u s O p t i c a l N e t w o r k) , O T N (O p t i c a l T r a n s p o r t N e t w o r k) 等のデジタル同期伝送システムのように、フレーム信号として多重化されているデータ信号を伝送するデジタル同期網では、データ信号に大きな位相の揺らぎ（ジッタやワンダ）があると、正しくデータ信号を伝送することができなくなる。

このため、デジタル同期データ伝送システムを構築する場合、そのシステムに用いる各種の伝送機器の位相の揺らぎに対する耐力や伝送特性等を予め正確に測定することが必要と

なる。

そして、このような測定に際しては、測定対象としての伝送機器に与えるデータ信号の位相変動や測定対象としての伝送機器から出力されるデータ信号の位相変動を正確に把握することが必要となる。

このデータ信号の位相変動を把握する手法として、従来から、データ信号をオシロスコープに入力して、例えば、図 7 に示すように表示されるアイパターンのレベル遷移部分の幅 W を観測する方法が知られている（特許文献 1：特開平 5-145582 号公報）。

しかしながら、位相変動には、ランダムノイズ性のものとデータ信号のパターンに依存して発生するパターンに依存ものがあり、上記のようなアイパターンの観測では、ユーザはその両者が合成された位相変動の最大値しか把握できず、実際のデータ信号のように所定ビットからなるフレーム信号のビット位置毎の位相の進みや遅れ等を把握することができないという問題を有している。

本発明の目的は、例えば、フレーム信号波形観測システムにおいて、フレーム信号の任意のビット位置の波形を正確に取得して観測できるようにするために、フレーム信号の任意のビット位置で正確にトリガが掛けられるようにしたトリガ信号発生装置及び方法を含むトリガ信号発生システム並びにそれを用いるフレーム信号波形観測装置及び方法を含むフレーム信号波形観測システムを提供することにある。

本発明の第 1 の態様によると、

所定ビットレートフレーム信号を受けて、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力するフレーム同期回路（２１）と、

前記フレーム同期回路によって出力される同期信号を受けて、前記フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力する位置情報出力回路（２２）と、

前記フレーム信号における任意のビット位置を指定する位置指定部（２３）と、

前記位置情報出力回路によって出力される位置情報が前記位置指定部によって指定されたビット位置に一致するタイミングにおいてトリガ信号を出力するトリガ信号発生回路（２４）と、

を具備するトリガ信号発生装置（２０）が提供される。

また、本発明の第２の態様によると、前記所定ビットレートのフレーム信号は、デジタル同期網で伝送されるフレーム信号である第１の態様に従うトリガ信号発生装置が提供される。

また、本発明の第３の態様によると、前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号は、SDH（Synchronous Digital Hierarchy）、SONET（Synchronous Optical Network）、OTN（Optical Transport Network）のうちのいずれか１つのデジタル同期伝送システムのフレーム信号である第２の態様に従うトリガ信号発生装置が提供される。

また、本発明の第４の態様によると、前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号が、前記SDH、SONET、OTNのデジタル同期伝送システムのうちのいずれか１つのフレーム信号であるとき、前記位置指定部によって指定されるビット位置は、当該デジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分である第３の態様に従うトリガ信号発生装置が提供される。

また、本発明の第５の態様によると、前記デジタル同期伝送システムのフレーム信号における前記オーバーヘッド部の特定部分は、前記オーバーヘッド部においてスクランブルがかかっていない部分である第４の態様に従うトリガ信号発生装置が提供される。

また、本発明の第６の態様によると、前記所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号からクロックを再生して出力するクロック再生回路（３０）をさらに備える第１の態様に従うトリガ信号発生装置が提供される。

また、本発明の第７の態様によると、

所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力するフレーム同期回路（２１）と、

前記フレーム同期回路によって出力される同期信号を受けて、前記フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報出力する位置情報出力回路（２２）と、

前記フレーム信号における任意のビット位置を指定する位置指定部（２３）と、

前記位置情報出力回路によって出力される位置情報が前記位置指定部によって指定されたビット位置に一致するタイミングにおいてトリガ信号を出力するトリガ信号発生回路（２４）と、

を具備するトリガ信号発生装置（２０）と、

前記トリガ信号発生装置の前記トリガ信号発生回路によって出力されるトリガ信号を受けて、該トリガ信号の入力タイミングを基準タイミングとして前記フレーム信号に対するサンプリングを行い、前記位置指定部によって指定されたビット位置近傍の波形情報を取得して表示するサンプリングオシロスコープ（２５）と、

を具備するフレーム信号波形観測装置（４０）が提供される。

また、本発明の第８の態様によると、前記サンプリングオシロスコープは、前記指定されたビット位置近傍の波形情報を複数回に渡って取得して平均化処理する機能を有することにより、前記フレーム信号のランダムノイズ性の位相変動を抑圧して前記フレーム信号のビットパターンに依存したパターン依存性の位相変動を測定可能にするように前記指定されたビット位置近傍の平均化処理された波形情報を表示する第７の態様に従うフレーム信号波形観測装置が提供される。

また、本発明の第９の態様によると、前記所定ビットレートフレーム信号は、デジタル同期網で伝送されるフレーム信号である第７の態様に従うフレーム信号波形観測装置が提供される。

また、本発明の第10の態様によると、前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号は、SDH (Synchronous Digital Hierarchy), SONE T (Synchronous Optical Network), OTN (Optical Transport Network) のうちのいずれか1つのデジタル同期伝送システムのフレーム信号である第9の態様に従うフレーム信号波形観測装置が提供される。

また、本発明の第11の態様によると、前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号が、前記SDH, SONE T, OTNのうちのいずれか1つのデジタル同期伝送システムのフレーム信号であるとき、前記位置指定部によって指定されるビット位置は、当該デジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分である第10の態様に従うフレーム信号波形観測装置が提供される。

また、本発明の第12の態様によると、前記デジタル同期伝送システムのフレーム信号における前記オーバーヘッド部の特定部分は、前記オーバーヘッド部においてスクランブルがかかっていない部分である第11の態様に従うフレーム信号波形観測装置が提供される。

また、本発明の第13の態様によると、前記トリガ信号発生装置は、前記所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号からクロックを再生して出力するクロック再生回路(30)をさらに備え、

前記フレーム信号波形観測装置の前記サンプリングオシロ

スコープ（２５）は、前記フレーム信号における前記位置指定部によって指定されたビット位置近傍の波形情報の表示に加えて、前記クロック再生回路によって再生されたクロックの波形情報を取得して表示する第７の態様に従うフレーム信号波形観測装置が提供される。

また、本発明の第１４の態様によると、前記トリガ信号発生装置は、前記所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号からクロックを再生して出力するクロック再生回路（３０）をさらに備え、

前記フレーム信号波形観測装置の前記サンプリングオシロスコープ（２５）は、前記指定されたビット位置近傍の波形情報を複数回に渡って取得して平均化処理を行う機能および前記クロック再生回路（３０）によって再生されたクロックの波形情報を複数回に渡って取得して平均化処理を行う機能を有することにより、前記フレーム信号のランダムノイズ性の位相変動を抑圧して、ランダムノイズ性の位相変動が抑圧された前記フレーム信号における前記指定されたビット位置近傍の波形情報と前記平均化処理が行われた前記クロックの波形情報とを表示する第８の態様に従うフレーム信号波形観測装置が提供される。

本発明の第１５の態様によると、

所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力し、

前記同期信号を受けて、前記フレーム信号の入力ビット位

置を示す位置情報を出力し、

前記フレーム信号における任意のビット位置を指定し、

前記位置情報が前記指定されたビット位置に一致するタイミングにおいてトリガ信号を出力し、

を具備するトリガ信号発生方法が提供される。

また、本発明の第16の態様によると、前記所定ビットレートフレーム信号は、デジタル同期網で伝送されるフレーム信号である第15の態様に従うトリガ信号発生方法が提供される。

また、本発明の第17の態様によると、前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号は、SDH (Synchronous Digital Hierarchy), SONET (Synchronous Optical Network), OTN (Optical Transport Network) のうちのいずれか1つのデジタル同期伝送システムのフレーム信号である第16の態様に従うトリガ信号発生方法が提供される。

また、本発明の第18の態様によると、前記デジタル同期網によるフレーム信号が、前記SDH, SONET, OTNのうちのいずれか1つのデジタル同期伝送システムのフレーム信号であるとき、トリガ信号発生位置として指定される前記フレーム信号におけるビット位置は、当該デジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分である第17の態様に従うトリガ信号発生方法が提供される。

また、本発明の第 19 の態様によると、前記デジタル同期伝送システムのフレーム信号における前記オーバーヘッド部の特定部分は、前記オーバーヘッド部においてスクランブルがかかっていない部分である第 18 の態様に従うトリガ信号発生方法が提供される。

また、本発明の第 20 の態様によると、前記所定ビットレート of フレーム信号を受けて、該フレーム信号からクロックを再生して出力し、

をさらに具備する第 15 の態様に従うトリガ信号発生方法が提供される。

また、本発明の第 21 の態様によると、

所定ビットレート of フレーム信号を受けて、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力し、

前記同期信号を受けて、前記フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力し、

前記フレーム信号における任意のビット位置を指定し、

前記位置情報が前記指定されたビット位置に一致するタイミングにおいてトリガ信号を出力し、

前記トリガ信号を受けて、該トリガ信号の入力タイミングを基準タイミングとして前記フレーム信号に対するサンプリングを行い、前記フレーム信号の前記指定されたビット位置の波形情報を取得し、

を具備するフレーム信号波形観測方法が提供される。

また、本発明の第 22 の態様によると、

前記所定ビットレートフレーム信号における前記指定されたビット位置近傍の波形情報の取得を複数回に渡って繰り返し、

前記複数回に渡って取得された前記フレーム信号における前記指定されたビット位置近傍の波形情報の平均化処理を行い、

前記平均化処理が行われた前記フレーム信号における前記指定されたビット位置近傍の波形情報に基づいて、前記フレーム信号のランダムノイズ性の位相変動を抑圧して前記フレーム信号のビットパターンに依存したパターン依存性の位相変動を測定可能に表示し、

をさらに具備する第21の態様に従うフレーム信号波形観測方法が提供される。

また、本発明の第23の態様によると、前記所定ビットレートのフレーム信号は、デジタル同期網で伝送されるフレーム信号である第21の態様に従うフレーム信号波形観測方法が提供される。

また、本発明の第24の態様によると、前記デジタル同期網によるフレーム信号は、SDH (Synchronous Digital Hierarchy), SONET (Synchronous Optical Network), OTN (Optical Transport Network) のうちのいずれか1つのデジタル同期伝送システムのフレーム信号である第23の態様に従うフレーム信号波形観測方法が提供される。

また、本発明の第 2 5 の態様によると、前記デジタル同期網によるフレーム信号が、前記 SDH, SONET, OTN のデジタル同期伝送システムのうちのいずれか 1 つのフレーム信号であるとき、トリガ信号発生位置として指定される前記フレーム信号におけるビット位置は、当該デジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分である第 2 4 の態様に従うフレーム信号波形観測方法が提供される。

また、本発明の第 2 6 の態様によると、前記デジタル同期伝送システムのフレーム信号における前記オーバーヘッド部の特定部分は、前記オーバーヘッド部においてスクランブルがかかっていない部分である第 2 5 の態様に従うフレーム信号波形観測方法が提供される。

また、本発明の第 2 7 の態様によると、

前記所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号からクロックを再生して出力し、

前記フレーム信号から再生された前記クロックの波形情報をサンプリングによって取得し、

前記サンプリングによって取得された前記クロックの波形情報を表示し、

をさらに具備する第 2 1 の態様に従うフレーム信号波形観測方法が提供される。

また、本発明の第 2 8 の態様によると、

前記所定ビットレートのフレーム信号を受け、該フレーム信号からクロックを再生して出力し、

前記フレーム信号から再生された前記クロックの波形情報をサンプリングによって複数回に渡って取得し、

前記サンプリングによって複数回に渡って取得された前記クロックの波形情報に対する平均化処理を行い、

前記フレーム信号のランダムノイズ性の位相変動を抑圧して、前記フレーム信号のビットパターンに依存したパターン依存性の位相変動を前記平均化処理が行われたクロックの波形情報との比較において測定可能にするために、前記平均化処理が行われた前記クロックの波形情報および前記平均化処理が行われた前記フレーム信号における前記指定されたビット位置近傍の波形情報を関連付けて表示し、

をさらに具備する第 2 の態様に従うフレーム信号波形観測方法が提供される。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明によるトリガ信号発生装置及び方法を含むトリガ信号発生システム並びにそれを用いるフレーム信号波形観測装置 40 及び方法を含むフレーム信号波形観測システムに適用される一実施形態の構成を説明するために示すブロック図であり；

図 2 A, B, C, D は、図 1 の要部の動作を説明するために示すタイミングチャートであり；

図 3 A, B, C は、図 1 の要部の動作を説明するために示すタイミングチャートであり；

図 4 は、図 1 の要部の動作を説明するために示す波形図であり；

図 5 は、本発明によるトリガ信号発生装置及び方法を含むトリガ信号発生システム並びにそれを用いるフレーム信号波形観測装置 40 及び方法を含むフレーム信号波形観測システムに適用される別の実施形態の構成を説明するために示すブロック図であり；

図 6 は、図 5 の要部の動作を説明するために示す波形図であり；

図 7 は、従来のデータ信号の位相変動を測定方法を説明するために示すアイパターンである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。

図 1 は、本発明によるトリガ信号発生装置 20 及び方法を含むトリガ信号発生システム並びにそれを用いるフレーム信号波形観測装置 40 及び方法を含むフレーム信号波形観測システムに適用される一実施形態の構成を説明するために示すブロック図である。

すなわち、このトリガ信号発生装置 20 は、所定ビットレートのフレーム信号を受け、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力するフレーム同期回路 21 と、前記フレーム同期回路 21 によって出力される同期信号を受け、前記フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力する位置情報出力回路 22 と、前記フレーム信号における任意のビット位置を指定する位置指定部 23 と、前記位置情報出力回路 22 によって出力される位置情報が前記位置指定部 23 によって指定されたビット位置に一致する

タイミングにおいてトリガ信号を出力するトリガ信号発生回路 24 とを備えている。

また、フレーム信号波形観測装置 40 は、上述のように構成されるトリガ信号発生装置 20 と、前記トリガ信号発生装置 20 の前記トリガ信号発生回路 24 によって出力されるトリガ信号を受け、該トリガ信号の入力タイミングを基準タイミングとして前記フレーム信号に対するサンプリングを行い、前記位置指定部 23 によって指定されたビット位置近傍の波形情報を取得して表示するサンプリングオシロスコープ 25 とを備えている。

図 1 において、フレーム同期回路 21 は、デジタル同期網、例えば、SDH (Synchronous Digital Hierarchy), SONET (Synchronous Optical Network), OTN (Optical Transport Network) 等のデジタル同期伝送システムで用いられる所定ビットレート R (例えば、9.95 Gbps) のシリアルフレーム信号 F を観測対象として受け、そのフレーム信号 F の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号 S を位置情報出力回路 22 に出力する。

このフレーム同期回路 21 は、フレーム信号 F のオーバーヘッド部の先頭位置に挿入されている所定コードを検出し、その検出タイミングに同期した同期信号 S を出力する。

ここで、フレーム信号 F のオーバーヘッド部の先頭位置に挿入されている所定コードとは、例えば、前記 SDH, SON

ET, OTN等のデジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分である。

また、前記SDH, SONET, OTNのデジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分とは、前記オーバーヘッド部において先頭部等のスクランブルがかかっていない部分である。

そして、位置情報出力回路22は、フレーム同期回路21からの同期信号Sを受けて、フレーム信号Fの入力ビット位置を示す位置情報Pを出力する。

この位置情報出力回路22は、例えば、前記ビットレートに対応した周波数の信号またはその分周信号を同期信号Sの入力タイミングから計数するカウンタで構成され、当該カウンタの計数出力をフレーム信号Fの現在の入力位置情報Pとして出力する。

また、位置指定部23は、フレーム信号Fに対して任意のビット位置Paを指定する。

ここで、フレーム信号Fに対して任意のビット位置Paとは、フレーム信号Fのオーバーヘッド部の先頭位置に挿入されている所定コード、例えば、前記SDH, SONET, OTN等のデジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分であってもよい。

また、前記SDH, SONET, OTN等のデジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分とは、前記オーバーヘッド部において先頭部等のスクランブルがかかっていない部分であってもよい。

また、トリガ信号発生回路 24 は、位置情報出力回路 22 から出力される位置情報 P が位置指定部 23 によって指定されたビット位置 P_a に一致するタイミングにおいてトリガ信号 G を出力する。

このトリガ信号 G は、フレーム信号 F とともにサンプリングオシロスコープ 25 に入力される。

ここで、サンプリングオシロスコープ 25 は、トリガ信号 G の入力タイミングを基準タイミングとしてフレーム信号 F に対するサンプリングを行うことにより、位置指定部 23 によって指定されたビット位置 P_a 近傍の波形情報を取得して表示する。

すなわち、サンプリングオシロスコープ 25 は、トリガ信号 G の入力周期（フレーム信号 F のフレーム周期）T の整数（K）倍より僅かな時間 ΔT だけ長い（あるいは短い）周期 T_s で、フレーム信号 F に対するサンプリングを所定回（N）行って、指定されたビット位置近傍の波形情報を ΔT の時間分解能で取得し、これを画面に表示する。

この場合、サンプリングオシロスコープ 25 は、内部に平均化処理部 25 a を備え、この平均化処理部 25 a が前記指定されたビット位置近傍の波形情報を複数回に渡って取得して平均化処理を行うことにより、フレーム信号 F のランダムノイズ性の位相変動を抑圧してフレーム信号 F のビットパターンに依存したパターン依存性の位相変動を測定可能に表示する機能を有しているものとする。

次に、このトリガ信号発生装置 20 及びそれを用いるフレ

ーム信号波形観測装置 40 の動作について説明する。

例えば、図 2 A に示すように、周期 T のフレーム信号 F_1 、 F_2 、…が入力されたとき、フレーム同期回路 21 からは、図 2 B に示すように、各フレーム信号 F_1 、 F_2 、…の先頭位置に同期する同期信号 S が出力される。

この同期信号 S を受けた位置情報出力回路 22 からは、図 2 C に示すように、フレーム信号 F の入力ビット位置を表す位置情報 P が順次出力される。

そして、この位置情報 P が、予め、位置指定部 23 によって指定されたビット位置 P_a に一致するタイミングにおいて、トリガ信号発生回路 24 から図 2 D に示すようにトリガ信号 G が出力される。

サンプリングオシロスコープ 25 は、図 3 A に示すように周期 T で入力されるトリガ信号 G に対して、図 3 B に示すように、 $K \cdot T + \Delta T$ （ここでは、 $K = 1$ の例を示す）の周期 T_s のサンプリングパルス P_s を内部で生成し、そのサンプリングパルス P_s によって図 3 C に示すように、各フレームの P_a ビット目（それ以降のビットを含む場合もある）のデータ信号に対するサンプリングを N 回行ってその波形情報 H_d を取得する。

ここで、取得される波形情報 H_d の時間幅は $N \cdot \Delta T$ であり、ビット幅にすると $N \cdot \Delta T \cdot R$ となる。

この波形情報 H_d は、図 4 に示すように、最初のサンプリングタイミングを基準タイミング t_0 として、 ΔT の時間分解能で画面表示される。

ここで、図 4 の波形 H d のように $0 \rightarrow 1 \rightarrow 0$ と遷移する波形の場合、ユーザは基準タイミング t_0 と波形の立ち上がりタイミングとの差、あるいは基準タイミング t_0 から $1/R$ だけ経過したタイミングと波形の立ち下がりタイミングとの差等を調べることにより、基準タイミングに対する位相変化量を把握することができる。

また、位置指定部 23 によって異なるビット位置 P_a を指定した場合には、ユーザはその指定した位置の波形を観測することができる。

したがって、例えば、位置指定部 23 によって全てのビット位置を指定することにより、ユーザはその指定した位置の波形をサンプリングオシロスコープ 25 の画面上で全てのビット位置でそれぞれ観測すれば、各ビット位置毎の位相変化量を把握することができる。

この場合、サンプリングオシロスコープ 25 は、内部に平均化処理部 25 a を備え、この平均化処理部 25 a が前記指定されたビット位置近傍の波形情報を複数回に渡って取得して平均化処理を行う機能を有することにより、画面上に、フレーム信号のランダムノイズ性の位相変動を抑圧してフレーム信号のビットパターンに依存したパターン依存性の位相変動を測定可能に表示する。

これにより、ユーザは、フレーム信号のどのビット位置で位相変化が大きくなっているか、すなわち、フレーム信号のパターン依存性の位相変動について、ランダムノイズ性の位相変動の影響を受けることなく、正確に把握することができ

る。

図 5 は、本発明によるトリガ信号発生装置 20' 及び方法を含むトリガ信号発生システム並びにそれを用いるフレーム信号波形観測装置 40' 及び方法を含むフレーム信号波形観測システムに適用される別の実施形態の構成を説明するために示すブロック図である。

なお、図 5 において、前述した図 1 の実施形態によるトリガ信号発生装置 20 及びフレーム信号波形観測装置 40 と同様に構成される部分については同一の参照符号を付してその説明を省略するものとする。

図 1 の実施形態によるフレーム信号波形観測装置 40 では、フレーム信号の波形のみを観測していたが、この実施形態では、図 5 に示すトリガ信号発生装置 20' 及びフレーム信号波形観測装置 40' のように、図 1 の構成に加えてクロック再生回路 30 を備えることにより、クロックの波形情報も併せて観測することができるようになされている。

すなわち、クロック再生回路 30 によってフレーム信号 F からクロック C を再生し、その再生されたクロック C をフレーム信号 F とともにサンプリングオシロスコープ 25 に入力させるようにする。

この場合、サンプリングオシロスコープ 25 は、内部に平均化処理部 25a を備え、この平均化処理部 25a が前記指定されたビット位置近傍の波形情報およびクロック再生回路 30 によってフレーム信号 F から再生されたクロック C を複数回に渡って取得して平均化処理を行うことにより、フレー

ム信号 F のランダムノイズ性の位相変動を抑圧してフレーム信号 F のビットパターンに依存したパターン依存性の位相変動をクロック C との関連において測定可能に表示する機能を有しているものとする。

これにより、サンプリングオシロスコープ 25 は、フレーム信号 F とクロック C に対して前記と同様にトリガ信号 G の入力タイミングを基準とするサンプリングを同期して行うとともに、複数回に渡って両信号の波形情報を取得して平均化処理部 25 a で平均化処理を行うことにより、両信号の波形情報 H d、H c を取得し、例えば、図 6 に示すように、画面上で同一時間軸上に両信号の波形情報 H d、H c を上下に並べて表示することができる。

ここで、クロック再生回路 30 は、例えば、フレーム信号 F のビットレートに対応した周波数を通過中心周波数とする狭帯域のバンドパスフィルタ (B P F) と波形整形回路とで構成することにより、フレーム信号 F の位相変動の影響を受けない (すなわち、位相揺らぎのない) クロック C を再生することができる。

そして、ユーザは、このような位相揺らぎのないクロック C の波形とフレーム信号 F の波形との位相差をサンプリングオシロスコープ 25 の画面上で比較することにより、フレーム信号 F の各ビット位置の位相変動の量を正確に且つより直観的に把握することができるようになる。

すなわち、ユーザは、サンプリングオシロスコープ 25 の画面上で同一時間軸上に上下に並べて表示されるクロック C

の波形情報 H c とフレーム信号 F の波形情報 H d とに基づいて、平均化処理されているフレーム信号 F の波形の立ち上がりおよび立ち下がり、平均化処理されているクロック C の波形の立ち上がりもしくは立ち下がりとの時間ずれ量を測定することにより、データ信号のパターンに依存して発生する位相変動の量を正確に且つより直観的に測定することができる。

また、この場合には、位置情報出力回路 22 は、再生したクロック C を計数し、その計数結果を位置情報 P として出力するように構成すればよい。

以上説明したように、本発明によるトリガ信号発生装置は、フレーム信号を受けて、そのフレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力するフレーム同期回路と、その同期信号を受けて、フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力する位置情報出力回路と、フレーム信号に対して任意のビット位置を指定する位置指定部と、位置情報出力回路から出力される位置情報が位置指定部によって指定された位置に一致するタイミングにトリガ信号を出力するトリガ信号発生回路とを有している。

また、本発明によるトリガ信号発生方法は、所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力し、前記同期信号を受けて、前記フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力し、前記フレーム信号における任意のビット位置を指定し、前記位置情報が前記指定されたビット位置に一致

するタイミングにおいてトリガ信号を出力するようにしている。

このため、本発明によるトリガ信号発生システムは、フレーム信号の任意のビット位置において、正確にトリガ信号を出力することができるので、トリガ信号を必要とする各種の用途に適用することが可能となる。

そして、本発明によるフレーム信号波形観測装置は、上述のように構成されるトリガ信号発生装置と、このトリガ信号発生装置からのトリガ信号の入力タイミングを基準タイミングとしてフレーム信号に対するサンプリングを行い、位置指定部によって指定されたビット位置近傍の波形情報を取得して表示するサンプリングオシロスコープとを有している。

また、本発明によるフレーム信号波形観測方法は、所定ビットレートのフレーム信号を受け、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力し、前記同期信号を受け、前記フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力し、前記フレーム信号における任意のビット位置を指定し、前記位置情報が前記指定されたビット位置に一致するタイミングにおいてトリガ信号を出力し、前記トリガ信号を受け、該トリガ信号の入力タイミングを基準タイミングとして前記フレーム信号に対するサンプリングを行い、前記指定されたビット位置近傍の波形情報を取得して表示するようにしている。

このため、本発明によるフレーム信号波形観測システムでは、フレーム信号の任意のビット位置のデータ波形を正確に

取得して表示することができるので、ユーザはその波形からデータの位相変動等を正確に把握することができるようになる。

また、本発明によるフレーム信号波形観測システムにおいて、フレーム信号からクロックを再生するクロック再生回路を有し、フレーム信号とそのクロックとの両波形情報をサンプリングオシロスコープに表示するようにしたフレーム信号波形観測システムでは、クロックとフレーム信号の指定ビット位置の波形同士を対比することにより、ユーザは各ビット位置の位相変動をより直感的に把握することができるようになる。

請 求 の 範 囲

1. 所定ビットレートフレーム信号を受けて、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力するフレーム同期回路と、

前記フレーム同期回路によって出力される同期信号を受けて、前記フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力する位置情報出力回路と、

前記フレーム信号における任意のビット位置を指定する位置指定部と、

前記位置情報出力回路によって出力される位置情報が前記位置指定部によって指定されたビット位置に一致するタイミングにおいてトリガ信号を出力するトリガ信号発生回路と、を具備するトリガ信号発生装置。

2. 前記所定ビットレートフレーム信号は、デジタル同期網で伝送されるフレーム信号である請求の範囲1に従うトリガ信号発生装置。

3. 前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号は、SDH (S y n c h r o n o u s D i g i t a l H i e r a r c h y), S O N E T (S y n c h r o n o u s O p t i c a l N e t w o r k), O T N (O p t i c a l T r a n s p o r t N e t w o r k) のうちのいずれか1つのデジタル同期伝送システムのフレーム信号である請求の範囲2に従うトリガ信号発生装置。

4. 前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号が、前記SDH, S O N E T, O T N のうちのいずれか1つのデ

デジタル同期伝送システムのフレーム信号であるとき、前記位置指定部によって指定されるビット位置は、当該デジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分である請求の範囲 3 に従うトリガ信号発生装置。

5. 前記デジタル同期伝送システムのフレーム信号における前記オーバーヘッド部の特定部分は、前記オーバーヘッド部においてスクランブルがかかっていない部分である請求の範囲 4 に従うトリガ信号発生装置。

6. 前記所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号からクロックを再生して出力するクロック再生回路を

さらに備える請求の範囲 1 に従うトリガ信号発生装置。

7. 所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力するフレーム同期回路と、

前記フレーム同期回路によって出力される同期信号を受けて、前記フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力する位置情報出力回路と、

前記フレーム信号における任意のビット位置を指定する位置指定部と、

前記位置情報出力回路によって出力される位置情報が前記位置指定部によって指定されたビット位置に一致するタイミングにおいてトリガ信号を出力するトリガ信号発生回路と、を具備するトリガ信号発生装置と、

前記トリガ信号発生装置の前記トリガ信号発生回路によっ

て出力されるトリガ信号を受けて、該トリガ信号の入力タイミングを基準タイミングとして前記フレーム信号に対するサンプリングを行い、前記位置指定部によって指定されたビット位置近傍の波形情報を取得して表示するサンプリングオシロスコープと、

を具備するフレーム信号波形観測装置。

8. 前記サンプリングオシロスコープは、前記指定されたビット位置近傍の波形情報を複数回に渡って取得して平均化処理する機能を有することにより、前記フレーム信号のランダムノイズ性の位相変動を抑圧して前記フレーム信号のビットパターンに依存したパターン依存性の位相変動を測定可能にするように前記指定されたビット位置近傍の平均化処理された波形情報を表示する請求の範囲7に従うフレーム信号波形観測装置。

9. 前記所定ビットレートのフレーム信号は、デジタル同期網で伝送されるフレーム信号である請求の範囲7に従うフレーム信号波形観測装置。

10. 前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号は、SDH (Synchronous Digital Hierarchy), SONET (Synchronous Optical Network), OTN (Optical Transport Network) のうちのいずれか1つのデジタル同期伝送システムのフレーム信号である請求の範囲9に従うフレーム信号波形観測装置。

11. 前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号が、

前記SDH, SONET, OTNのうちのいずれか1つのデジタル同期伝送システムのフレーム信号であるとき、前記位置指定部によって指定されるビット位置は、当該デジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分である請求の範囲10に従うフレーム信号波形観測装置。

12. 前記デジタル同期伝送システムのフレーム信号における前記オーバーヘッド部の特定部分は、前記オーバーヘッド部においてスクランブルがかかっていない部分である請求の範囲11に従うフレーム信号波形観測装置。

13. 前記トリガ信号発生装置は、前記所定ビットレート of フレーム信号を受けて、該フレーム信号からクロックを再生して出力するクロック再生回路をさらに備え、

前記フレーム信号波形観測装置の前記サンプリングオシロスコープは、前記フレーム信号における前記位置指定部によって指定されたビット位置近傍の波形情報の表示に加えて、前記クロック再生回路によって再生されたクロックの波形情報を取得して表示する請求の範囲7に従うフレーム信号波形観測装置。

14. 前記トリガ信号発生装置は、前記所定ビットレート of フレーム信号を受けて、該フレーム信号からクロックを再生して出力するクロック再生回路をさらに備え、

前記フレーム信号波形観測装置の前記サンプリングオシロスコープは、前記指定されたビット位置近傍の波形情報を複数回に渡って取得して平均化処理を行う機能および前記クロ

ック再生回路によって再生されたクロックの波形情報を複数回に渡って取得して平均化処理を行う機能を有することにより、前記フレーム信号のランダムノイズ性の位相変動を抑圧して、ランダムノイズ性の位相変動が抑圧された前記フレーム信号における前記指定されたビット位置近傍の波形情報と前記平均化処理が行われた前記クロックの波形情報とを表示する請求の範囲 8 に従うフレーム信号波形観測装置。

15. 所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力し、

前記同期信号を受けて、前記フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力し、

前記フレーム信号における任意のビット位置を指定し、

前記位置情報が前記指定されたビット位置に一致するタイミングにおいてトリガ信号を出力し、

を具備するトリガ信号発生方法。

16. 前記所定ビットレートのフレーム信号は、デジタル同期網で伝送されるフレーム信号である請求の範囲 15 に従うトリガ信号発生方法。

17. 前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号は、SDH (Synchronous Digital Hierarchy), SONET (Synchronous Optical Network), OTN (Optical Transport Network) のうちのいずれか 1 つのデジタル同期伝送システムのフレーム信号である請求の

範囲 16 に従うトリガ信号発生方法。

18. 前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号が、前記SDH, SONET, OTNのデジタル同期伝送システムのうちのいずれか1つのフレーム信号であるとき、トリガ信号発生位置として指定される前記フレーム信号におけるビット位置は、当該デジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分である請求の範囲17に従うトリガ信号発生方法。

19. 前記デジタル同期伝送システムのフレーム信号における前記オーバーヘッド部の特定部分は、前記オーバーヘッド部においてスクランブルがかかっていない部分である請求の範囲18に従うトリガ信号発生方法。

20. 前記所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号からクロックを再生して出力し、

をさらに具備する請求の範囲15に従うトリガ信号発生方法。

21. 所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号の先頭データの入力タイミングに同期した同期信号を出力し、

前記同期信号を受けて、前記フレーム信号の入力ビット位置を示す位置情報を出力し、

前記フレーム信号における任意のビット位置を指定し、

前記位置情報が指定されたビット位置に一致するタイミングにおいてトリガ信号を出力し、

前記トリガ信号を受け、該トリガ信号の入力タイミングを

基準タイミングとして前記フレーム信号に対するサンプリングを行い、前記フレーム信号の前記指定されたビット位置の波形情報を取得し、

を具備するフレーム信号波形観測方法。

22. 前記所定ビットレート of フレーム信号における前記指定されたビット位置近傍の波形情報の取得を複数回に渡って繰り返し、

前記複数回に渡って取得された前記フレーム信号における前記指定されたビット位置近傍の波形情報の平均化処理を行い、

前記平均化処理が行われた前記フレーム信号における前記指定されたビット位置近傍の波形情報に基づいて、前記フレーム信号のランダムノイズ性の位相変動を抑圧して前記フレーム信号のビットパターンに依存したパターン依存性の位相変動を測定可能に表示し、

をさらに具備する請求の範囲21に従うフレーム信号波形観測方法。

23. 前記所定ビットレート of フレーム信号は、デジタル同期網で伝送されるフレーム信号である請求の範囲21に従うフレーム信号波形観測方法。

24. 前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号は、SDH (Synchronous Digital Hierarchy), SONET (Synchronous Optical Network), OTN (Optical Transport Network) のうちのいずれか1

つのデジタル同期伝送システムのフレーム信号である請求の範囲 23 に従うフレーム信号波形観測方法。

25. 前記デジタル同期網で伝送されるフレーム信号が、前記 SDH, SONET, OTN のデジタル同期伝送システムのうちのいずれか 1 つのフレーム信号であるとき、前記位置指定部によって指定されるビット位置は、当該デジタル同期伝送システムのフレーム信号におけるオーバーヘッド部の特定部分である請求の範囲 24 に従うフレーム信号波形観測方法。

26. 前記デジタル同期伝送システムのフレーム信号における前記オーバーヘッド部の特定部分は、前記オーバーヘッド部においてスクランブルがかかっていない部分である請求の範囲 25 に従うフレーム信号波形観測方法。

27. 前記所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号からクロックを再生して出力し、

前記フレーム信号から再生された前記クロックの波形情報をサンプリングによって取得し、

前記サンプリングによって取得された前記クロックの波形情報を表示し、

をさらに具備する請求の範囲 21 に従うフレーム信号波形観測方法。

28. 前記所定ビットレートのフレーム信号を受けて、該フレーム信号からクロックを再生して出力し、

前記フレーム信号から再生された前記クロックの波形情報をサンプリングによって複数回に渡って取得し、

前記サンプリングによって複数回に渡って取得された前記クロックの波形情報に対する平均化処理を行い、

前記フレーム信号のランダムノイズ性の位相変動を抑圧して、前記フレーム信号のビットパターンに依存したパターン依存性の位相変動を前記平均化処理が行われたクロックの波形情報との比較において測定可能にするために、前記平均化処理が行われた前記クロックの波形情報および前記平均化処理が行われた前記フレーム信号における前記指定されたビット位置近傍の波形情報を関連付けて表示し、

をさらに具備する請求の範囲 22 に従うフレーム信号波形観測方法。

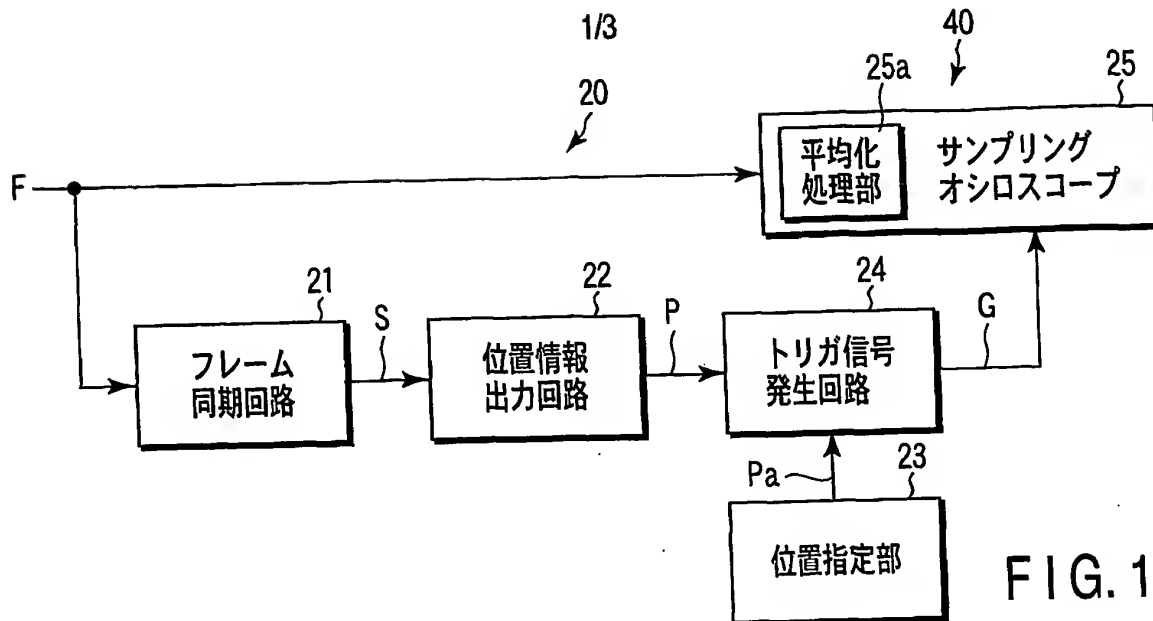


FIG. 1

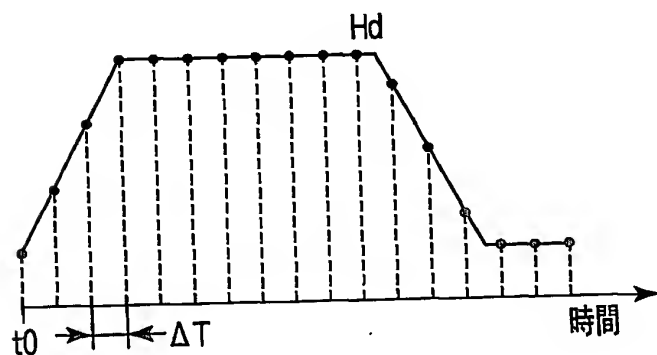


FIG. 4

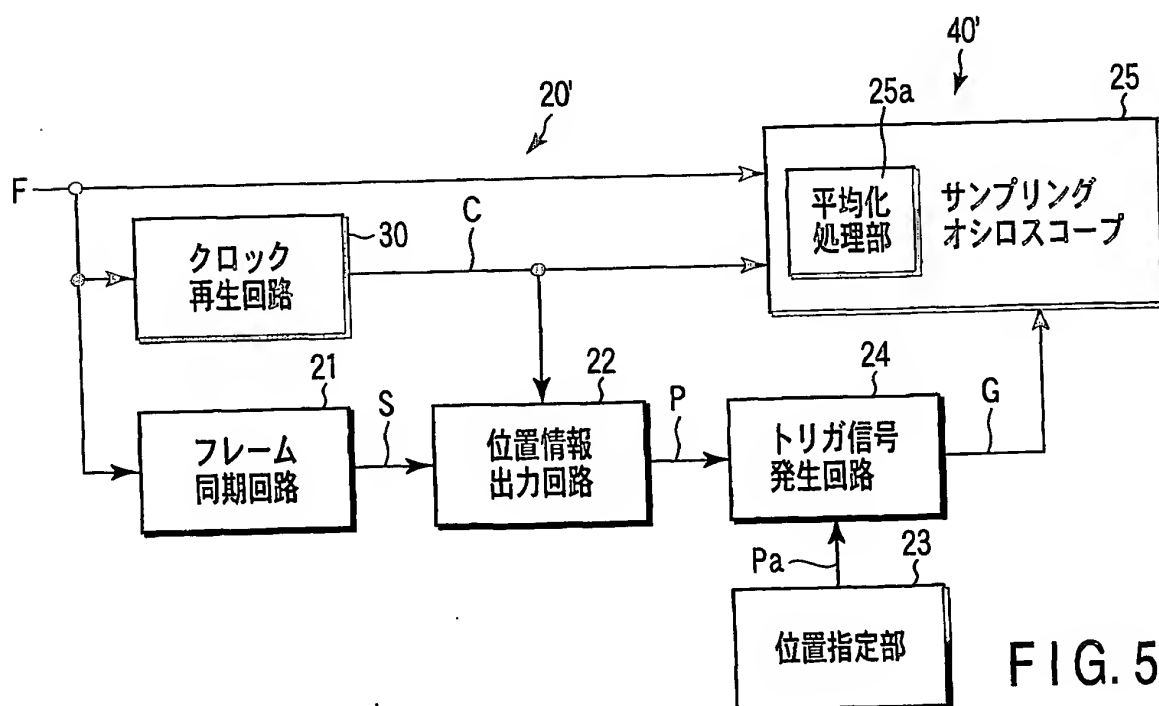
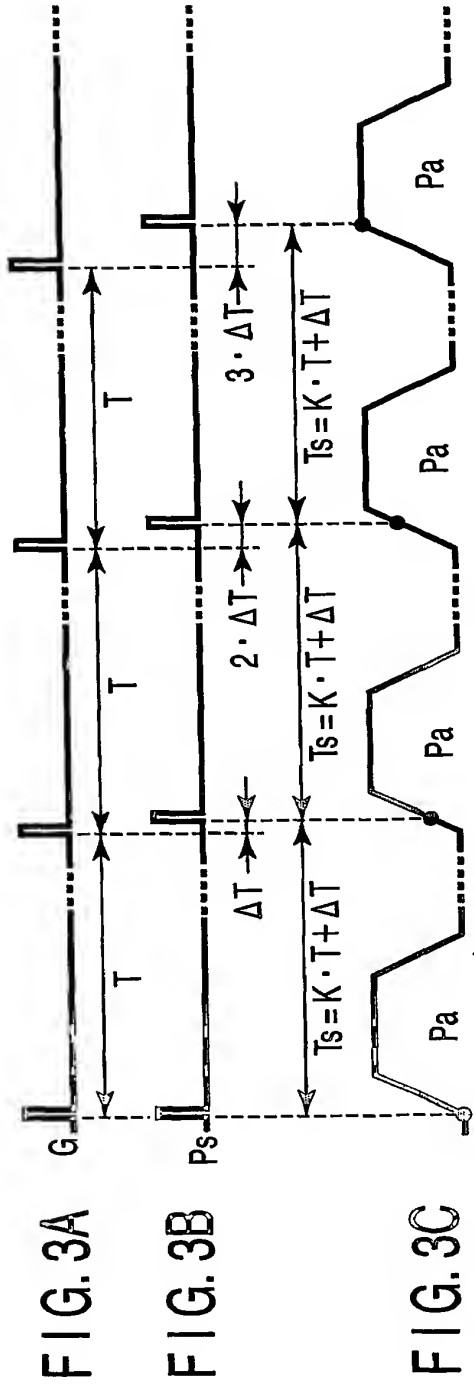
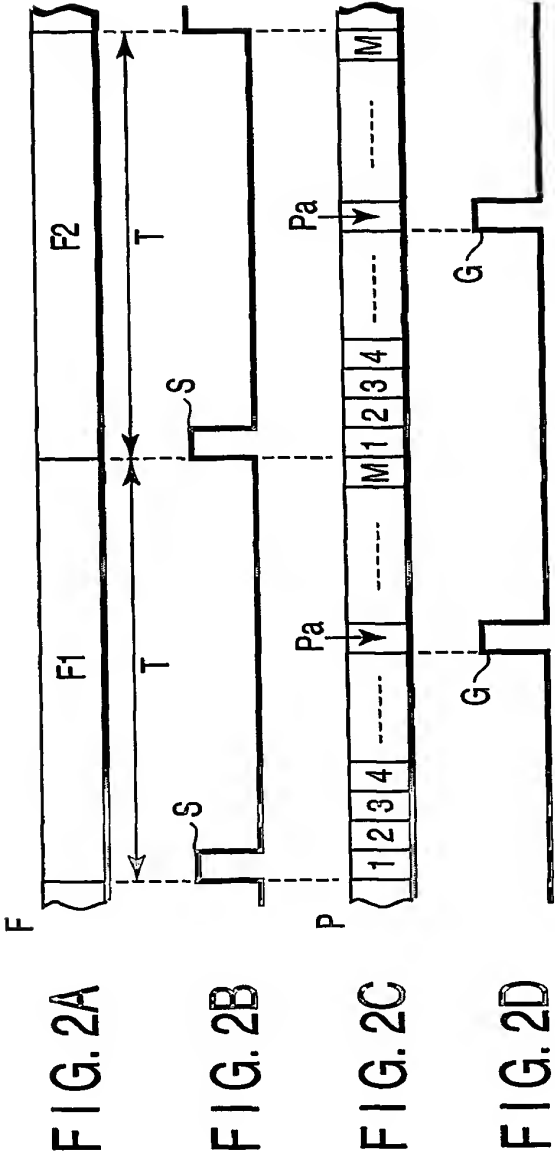


FIG. 5



3/3

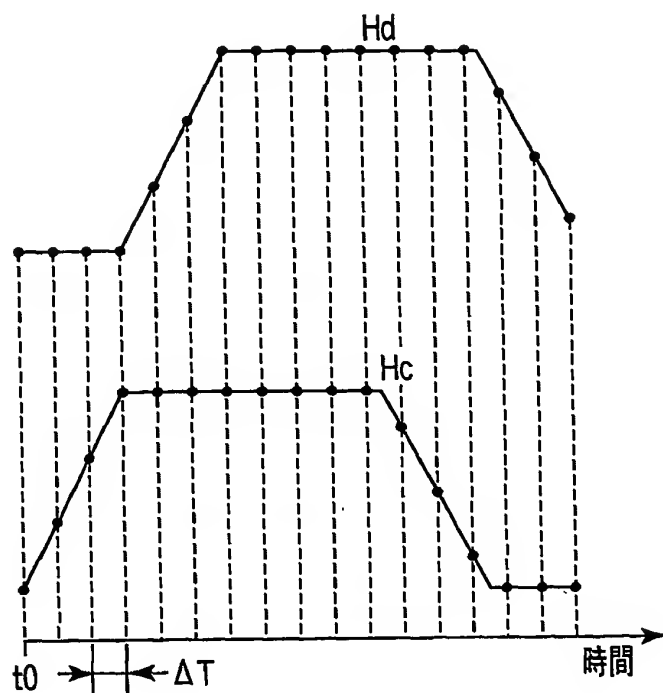


FIG. 6

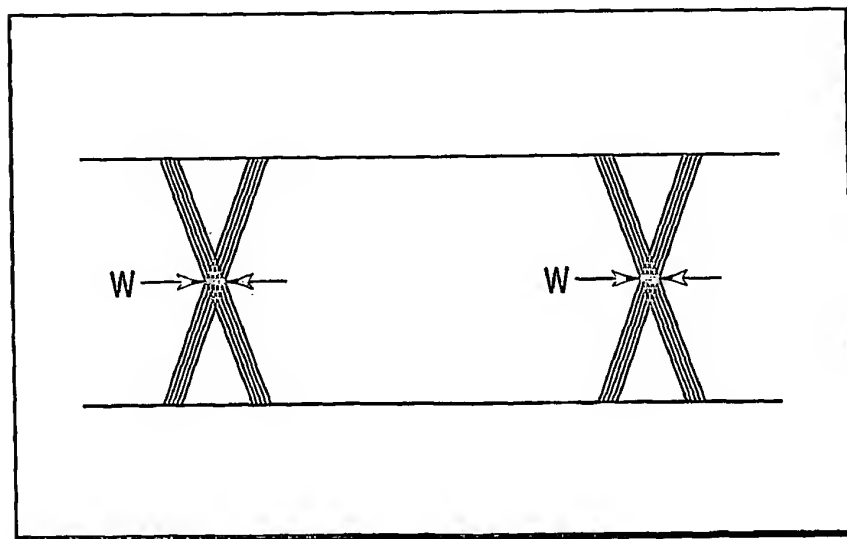


FIG. 7 (PRIOR ART)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009988

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl⁷ G01R13/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01R13/00-13/42

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-354254 A (Tektronix, Inc.), 19 December, 2000 (19.12.00), Full text; all drawings & US 6219094 B1 & EP 1045595 A2 & CN 1272033 A	1-28

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 October, 2004 (12.10.04)

Date of mailing of the international search report
26 October, 2004 (26.10.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01R13/20

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01R13/00-13/42

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-354254 A (テクトロニクス・インコーポ レイテッド) 2000. 12. 19, 全文, 全図 & US 62 19094 B1 & EP 1045595 A2 & CN 1272033 A	1-28

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

※ 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12. 10. 2004

国際調査報告の発送日

26.10.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

篠崎 正

2S

9106

電話番号 03-3581-1101 内線 3258